

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-196937

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

H04N 5/225

H04N 1/387

H04N 5/91

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

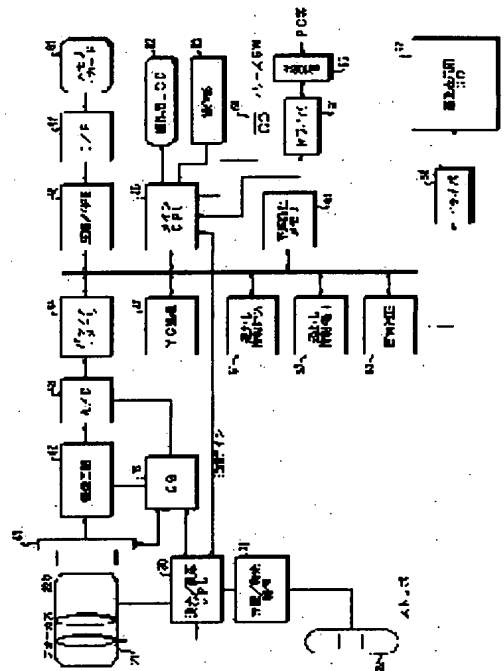
(72)Inventor : OKAMURA HIRONORI

(54) DIGITAL CAMERA, METHOD FOR CONTROLLING IT, AND DEVICE AND METHOD FOR REPRODUCING PICTURE DATA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To bury information on picture quality correction in picture data by electronic watermarking.

SOLUTION: The picture data representing the photographed picture of an object are inputted to a watermark information burying circuit 51. The circuit 51 fetches information on picture quality correction from an optical unit 21, etc. In the circuit 51, the information on picture quality correction is buried in the picture data representing the photographed picture of the object by electronic watermarking. A watermark information reading-out circuit 52 reads out the information on picture quality correction from compressed watermarked picture data in which the information is buried. A picture quality correcting circuit 53 corrects the quality of the picture indicated by the watermarked picture data based on the read-out information on picture quality correction.



LEGAL STATUS

20.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像し、被写体像を表す原画像データを出力する撮像手段、および上記撮像手段から出力された上記原画像データに画質補正情報を電子透かしによって埋込み、上記画質補正情報が電子透かしによって埋込まれている透かし画像データを出力する電子透かし埋込み手段、を備えたデジタル・カメラ。

【請求項2】 上記透かし画像データから上記原画像データに埋込まれた上記画質補正情報を読み出す読出手段、ならびに上記読出手段によって読出された画質補正情報にもとづいて、上記透かし画像データおよび上記原画像データの少なくともいずれか一方が表す被写体像の画質を補正する画質補正手段をさらに備えた、請求項1に記載のデジタル・カメラ。

【請求項3】 画質補正情報が電子透かしによって原画像データに埋込まれている透かし画像データを読み取る透かし画像データ読取り手段、上記透かし画像データ読取り手段によって読取られた上記透かし画像データから上記画質補正情報を読み出す読出手段、ならびに上記読出手段によって読出された画質補正情報にもとづいて、上記透かし画像データおよび上記原画像データの少なくともいずれか一方が表す被写体像の画質を補正する画質補正手段、を備えた画像データ再生装置。

【請求項4】 被写体を撮像して被写体像を表す原画像データを得、画質補正情報を上記原画像データに電子透かしによって埋込み、上記画質補正情報が電子透かしによって埋込まれている透かし画像データを出力する、デジタル・カメラの制御方法。

【請求項5】 画質補正情報が電子透かしによって原画像データに埋込まれている透かし画像データを読み取り、読取られた上記透かし画像データから上記画質補正情報を読み出し、読出された上記画質補正情報にもとづいて上記透かし画像データおよび上記原画像データの少なくともいずれか一方が表す被写体像の画質を補正する、画像データの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 この発明はデジタル・カメラおよびその制御方法ならびに画像データ再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来技術とその問題点】 デジタル・カメラを用いて被写体を撮像することにより得られた画像データに、撮影条件情報（被写体までの距離、絞り値等）、カメラ固有情報（デジタル・カメラの機種名、レンズ最小F値等）、色管理情報（階調カーブ特性（ γ 補正、逆 γ 補正に使用）等）（画質補正情報）等を付随させる画像フォーマットが提案されている。

【0003】 たとえばJPEG（Joint Photographic coding Experts Group）方式のデータ・ファイル・フォ

ーマットでは、圧縮処理された画像データが格納される画像データ領域にヘッダ（またはタグ）領域が付随する。このヘッダ領域に画質補正情報が格納される。ヘッダ領域に格納された画質補正情報の一部または全部が、画像データ領域に格納された画像データによって表される画像の画質補正に用いられる。この画質補正によって、きれいな画像がモニタ表示装置に表示される、またはプリントされる。

【0004】 画像ファイルには種々のフォーマットが存在し、独自のフォーマット構造を有している。画像ファイルに画像フォーマット変換（たとえば、JPEGファイルからビットマップ・ファイルへの変換）を施すと、その独自のフォーマット構造を維持することができない。たとえば、ヘッダ（タグ）領域に格納された画質補正情報が、変換後のフォーマットの画像ファイルにおいては失われてしまう。

【0005】

【発明の開示】 この発明は、画像フォーマット変換前に付随していた画質補正情報を、画像フォーマット変換後も維持できるようにすることを目的とする。

【0006】 この発明によるデジタル・カメラは、被写体を撮像し、被写体像を表す原画像データを出力する撮像手段、および上記撮像手段から出力された上記原画像データに画質補正情報を電子透かしによって埋込み、上記画質補正情報が電子透かしによって埋込まれている透かし画像データを出力する電子透かし埋込み手段を備えたものである。

【0007】 この発明によるデジタル・カメラの制御方法は、被写体を撮像して被写体像を表す原画像データを得、画質補正情報を上記原画像データに電子透かしによって埋込み、上記画質補正情報が電子透かしによって埋込まれている透かし画像データを出力するものである。

【0008】 この発明によると、撮像によって得られた被写体像の原画像データに、画質補正情報が電子透かしによって埋込まれる（透かし画像データ）。電子透かしによって原画像データに埋込まれた画質補正情報は、透かし画像データをフォーマット変換しても失われることが少ない。このため変換後の画像データから画質補正情報を得ることができる。

【0009】 一実施態様では、デジタル・カメラには、上記透かし画像データから上記原画像データに埋込まれた上記画質補正情報を読み出す読出手段、ならびに上記読出手段によって読出された画質補正情報にもとづいて、上記透かし画像データおよび上記原画像データの少なくともいずれか一方が表す被写体像の画質を補正する画質補正手段がさらに備えられる。

【0010】 透かし画像データからの画質補正情報の読出しには、透かし画像データから画質補正情報の内容を単に読出す態様と、透かし画像データから電子透かしに

よって埋込まれている画質補正情報を抽出する（透かし画像データを原画像データと画質補正情報とに分離する）態様とを含む。透かし画像データから画質補正情報の内容を読み出すときには、読み出された画質補正情報によって透かし画像データが補正される。透かし画像データから画質補正情報を抽出するときには、抽出された画質補正情報によって原画像データが補正される。

【0011】この発明による画像データ再生装置は、画質補正情報が電子透かしによって原画像データに埋込まれている透かし画像データを読み取る透かし画像データ読取り手段、上記透かし画像データ読取り手段によって読取られた上記透かし画像データから上記画質補正情報を読み出す読出手段、ならびに上記読出手段によって読み出された画質補正情報にもとづいて、上記透かし画像データおよび上記原画像データの少なくともいずれか一方が表す被写体像の画質を補正する画質補正手段を備えたものである。

【0012】この発明による画像データの再生方法は、画質補正情報が電子透かしによって原画像データに埋込まれている透かし画像データを読み取り、読み取られた上記透かし画像データから上記画質補正情報を読み出し、読み出された上記画質補正情報にもとづいて上記透かし画像データおよび上記原画像データの少なくともいずれか一方が表す被写体像の画質を補正するものである。

【0013】パーソナル・コンピュータやプリンタなどの画像データによって表される画像を再生可能な装置において、原画像データに電子透かしによって埋込まれた画質補正情報を利用して透かし画像データまたは原画像データが表す被写体像の画質を補正して、きれいに再生する（表示装置に画像表示する、プリントする）ことができる。

【0014】

【実施例】図1はデジタル・カメラの電気的構成を示すブロック図である。図2は電子透かしによってデジタル画像データに埋込まれる画質補正情報を示すものである。図3はデジタル・カメラにおける画質補正情報の埋込み処理および読み出し処理の流れを示すものである。図4は電子透かしによって画質補正情報が埋込まれている被写体像を概念的に示すとともに、この被写体像に電子透かしによって埋込まれている情報の内容（画質補正情報）と、画質補正情報が埋め込まれていない被写体像とを示すものである。

【0015】デジタル・カメラの全体の動作は、メインCPU40によって統括される。

【0016】メインCPU40は、通信ラインによって測光／測距CPU30と相互に接続されている。測光／測距CPU30には、光学ユニット21と、ストロボ22の充電および発光を制御する充電／発光制御回路31と、CCD（Charge Coupled Device）41、撮像回路42およびアナログ／デジタル変換回路43を制御するクロック・ジェ

ネレータ（Clock Generator：CG）32とが接続されている。

【0017】光学ユニット21は、ピントを合わせるためのフォーカス・レンズおよび明るさを調整する絞りを含む。デジタル・カメラはフォーカス・レンズおよび絞りの移動量を検出するためのセンサ、デジタル・カメラから被写体までの距離を検出する距離センサおよび光量を検出する測光センサ（センサについては図示略）を備えている。各センサからの出力信号が測光／測距CPU30に与えられる。測光／測距CPU30においてフォーカス・レンズのフォーカス量および絞りの絞り値、被写体距離および光量（輝度値等）が算出される。フォーカス量および絞り値が所望の値になるように、フォーカス・レンズおよび絞りがフィードバック制御される。

【0018】デジタル・カメラは操作部63を含み、この操作部63は電源スイッチを含んでいる。操作部63の電源スイッチをオンすると、光学ユニット21を経てCCD41の受光面上に被写体像が結像する。

【0019】シャッタ・レリーズ・スイッチ64が押されると、その押し下げを示す信号はメインCPU40に入力する。押し下げを示す信号は、メインCPU40から測光／測距CPU30を経て、クロック・ジェネレータ（CG）32に入力する。クロック・ジェネレータ32からクロック・パルスが発生し、このクロック・パルスにตอบสนองして、被写体像を表す一駒分の静止画映像信号がCCD41から出力されて撮像回路42に入力する。撮像回路42において、静止画映像信号にホワイト・バランス調整、 γ （ガンマ）補正などが行われ、出力される。

【0020】撮像回路42から出力される静止画映像信号はアナログ／デジタル変換回路43に入力する。アナログ／デジタル変換回路43において静止画映像信号はデジタル画像データ（RGB画像データ）に変換される。

【0021】デジタル画像データは、バッファ・メモリ44を経てYC処理回路46に入力する。YC処理回路46において、次の式1～式3に示すマトリクス演算式にしたがってRGBのデジタル画像データが、輝度データ（Yデータ）および色データ（CrとCbの色信号データ）に変換される。

【0022】

$$Y = L_r \times R + L_g \times G + L_b \times B \quad \dots \text{式1}$$

$$C_r = (B - Y) / \{2(1 - L_b)\} \quad \dots \text{式2}$$

$$C_b = (R - Y) / \{2(1 - L_r)\} \quad \dots \text{式3}$$

ここで L_r 、 L_g および L_b は色変換マトリクス係数であり、たとえば $L_r = 0.299$ 、 $L_g = 0.587$ 、 $L_b = 0.114$ である。色変換マトリクス係数は不揮発性メモリ54に格納されている。YC処理回路46はメモリ54から色変換マトリクス係数を読み出し、上述の式1から式3のマトリクス演算を行うこととなる。

【0023】被写体像を表す輝度データと色データのデ

ィジタル画像データはYC処理回路46から読出され、バッファ・メモリ44に一時的に記憶される。このYC画像データによって表される被写体像が図4（左下）に示されている。

【0024】ディジタル・カメラには、ディジタル画像データに画質補正情報を電子透かしによって埋込む（記録する）透かし情報埋込回路51と、ディジタル画像データに電子透かしによって埋込まれた画質補正情報を読出す透かし情報読出回路52とが含まれている。ディジタル・カメラの操作部63には設定スイッチが含まれ、この設定スイッチによってディジタル画像データに電子透かしによって画質補正情報を埋込むかどうかを設定される。画質補正情報の埋込みの設定がされているかどうかを示す表示が操作部LCD62に表示される。

【0025】ディジタル画像データに電子透かしによって埋込まれる画質補正情報は、便宜的に①カメラ固有情報、②色管理情報および③撮影条件情報の3つに分けることができる。

【0026】①カメラ固有情報には、カメラの機種名、レンズ最小F値、レンズ焦点距離、測光方式およびストロボ光源の種類に関する情報が含まれている。カメラ固有情報はメモリ54に記憶されている。

【0027】②色管理情報には、階調カーブ特性（ γ 補正、逆 γ 補正に使用）、参照白色点の色度座標値（ホワイト・バランス調整に使用）、原色の色度座標値（色調整に使用）、上述した色変換マトリックス係数および参照黒色点値と参照白色点値（ダイナミックレンジ調整に使用）に関する情報が含まれている。これらの色管理情報もメモリ54に記憶されている。

【0028】③撮影条件情報には、被写体距離、絞り値、輝度値およびストロボのオン／オフに関する情報が含まれる。撮影条件情報のうち、絞り値は光学ユニット21から、被写体距離は距離センサから、輝度値は測光センサから、ストロボのオン／オフは充電／発光制御回路31からそれぞれ得られる。撮影条件情報は一般に撮影ごと（シャッター・リリース・スイッチ64の押下ごと）に異なるものになる。

【0029】上述のように操作部63の設定スイッチが画質補正情報の埋込みに設定されている場合、ディジタル・カメラによって撮像された被写体像を表す画像データには、これらの画質補正情報が電子透かしによって埋込まれる。

【0030】主として図3の上段を参照して、バッファ・メモリ44に一時的に記憶されたディジタル画像データが読み出され、 8×8 画素分のディジタル画像データ（以下、ブロック画像データという）を単位として、順に圧縮／伸張回路45に入力する。圧縮／伸張回路45では、入力したブロック画像データ単位で1駒分の画像データについてDCT（Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換）が行なわれる。DCT変換によりブロッ

ク画像データが空間周波数成分のデータに変換される。画像データは圧縮／伸張回路45において、線形量子化が行なわれ量子化データが生成される。

【0031】量子化されたブロック画像データは、圧縮／伸張回路45から出力されて透かし情報埋込回路51に入力する。

【0032】透かし情報埋込回路51にはさらに、メモリ54からカメラ固有情報と色管理情報が、光学ユニット21、距離センサ、測光センサおよび充電／発光制御回路31から測光／測距CPU30とメインCPU40とを介して撮影条件情報の画質補正情報が入力する。透かし情報埋込回路51はこれらの画質補正情報を表すデータビット列を用いて、量子化されたブロック画像データの特定の空間周波数成分の量子化データを書き換える。量子化データの書き換えによって画質補正情報の一部がブロック画像データに埋込まれることになる（電子透かし）。画質補正情報が埋込まれたブロック画像データは、透かし情報埋込回路51から出力されて順次バッファ・メモリ44に入力する。

【0033】画質補正情報が埋込まれた画像データの全体がバッファ・メモリ44から圧縮／伸張回路45に与えられ、符号化される。これにより、画質補正情報のディジタル画像データへの埋込みと、画質補正情報が埋込まれたディジタル画像データの圧縮とが完了する（圧縮透かし画像データ）。

【0034】図4の右側には電子透かしによって画質補正情報が埋込まれている被写体像が示されている。ここでは、分かりやすくするために、電子透かしによって画質補正情報が被写体像に埋込まれている様子が斜線によって示されている（実際の画像では斜線は見えない）。

【0035】ディジタル・カメラはカードI/F47を備え、ここにメモリ・カード61を装着することができる。電子透かしによって画質補正情報が埋込まれ、かつ圧縮された画像データがメモリ・カード61に記録される。画質補正情報を埋込まないとする設定がされている場合には、バッファ・メモリ44に一時記憶されたディジタル画像データは透かし情報埋込回路51に入力することなく、圧縮／伸張回路45で圧縮されてメモリ・カード61に保存される。

【0036】メモリ・カード61に記録された画質補正情報が埋込まれたディジタル画像データからは、上述の埋込みの処理を逆に辿ることによって（図3下段）、画質補正情報を読出すことができる。

【0037】すなわちメモリ・カード61から読出された圧縮透かし画像データは圧縮／伸張回路45に入力し、ここで符号化されている画像データが復号される。復号された画像データ（量子化データ）は一旦バッファ・メモリ44に入力し、そこから 8×8 画素分（ブロック画像データ）ずつ透かし情報読出回路52に与えられる。透かし情報読出回路52はブロック画像データの画質補正情報が

10

20

30

40

50

埋込まれている空間周波数成分の量子化データから画質補正情報を読み出す。画質補正情報の読み出しに用いられたブロック画像データは再び圧縮／伸張回路45に与えられ、伸張処理が行われる（逆量子化および逆DCT）。

【0038】1駒分のすべてのブロック画像データについて上述の処理を終えると、透かし画像データに電子透かしによって埋込まれている画質補正情報の読み出しが完了する。画質補正情報が読み出された透かし画像データには依然として画質補正情報が電子透かしによって埋込まれている。もっとも、透かし画像データから画質補正情報と原画像データとを分離する回路を用いることができるのはいうまでもない。

【0039】デジタル・カメラは画質補正回路53を含んでいる。圧縮透かし画像データから読み出された画質補正情報と、透かし画像データとがともに画質補正回路53に入力する。画質補正回路53において画質補正情報にもとづいて透かし画像データが補正される。たとえば、画質補正情報のうち「色変換マトリックス係数」は、上述のようにYC処理回路46のマトリックス演算において用いられる数値である。この色変換マトリックス係数 L_r 、 L_g および L_b が分かることによって、デジタル・カメラで撮像された被写体像を表すデジタル画像データ（YC画像データ）が、YC処理回路46においてどのようにRGB画像データからYC画像データに変換されたものであるかを知ることができる。透かし画像データを再生する場合には、色変換マトリックス係数 L_r 、 L_g および L_b にもとづいて、YC画像データからもとのRGB画像データを正確に再現することができる。

【0040】画質補正回路53において補正された透かし画像データはドライバ56を経て画像表示用LCD57に与えられる。画像表示用LCD57には補正されたきれいな画質の画像（被写体像）が表示される。

【0041】さらに、デジタル・カメラは送受信回路66を備えている。ドライバ65および送受信回路66を介して、画質補正情報が埋込まれた圧縮透かし画像データをパソコンやプリンタに送信することができる。この場合、パソコンやプリンタにはデジタル・カメラから送信される圧縮透かし画像データを受信する受信装置が設けられるとともに、デジタル・カメラの圧縮／伸張回

路45、透かし情報読み出し回路52および画質補正回路53と同様の働きをするハード・ウェアまたはプログラムがあらかじめ用意される。パソコンまたはプリンタにおいて圧縮透かし画像データから画質補正情報が読み出され、読み出された画質補正情報を利用して透かし画像データが補正される。補正後の透かし画像データにもとづく被写体像がパソコンの表示装置（CRTディスプレイ等）に表示される、または印画紙等にプリントされる。もちろん、メモリ・カード61を介して、圧縮透かし画像データをパソコンやプリンタに読み込ませることができるのはいうまでもない。

【0042】透かし情報読み出し回路52には、圧縮透かし画像データから画質補正情報を読み出す機能でなく、圧縮透かし画像データから画質補正情報を抽出（分離）する機能を持たせてもよい。この場合、透かし情報読み出し回路52において圧縮透かし画像データから、画質補正情報と、画質補正情報の埋込まれていないデジタル画像データ（原画像データ）とが得られる。画質補正回路53では画質補正情報にもとづいて、原画像データが補正される。

【0043】上述した実施例における各回路の一部または全部をソフトウェアで実現してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタル・カメラの電気的構成を示すブロック図である。

【図2】画質補正情報の内容を示している。

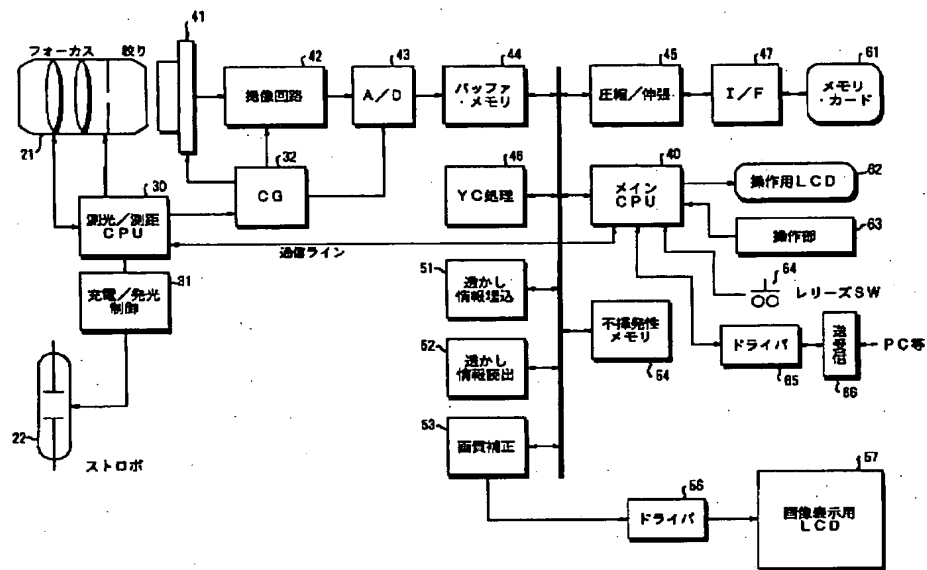
【図3】電子透かしによって画質補正情報をデジタル画像データに埋込む処理および読み出す処理の流れを示すものである。

【図4】画質補正情報、被写体像および画質補正情報が埋込まれた被写体像を示している。

【符号の説明】

- 40 メインCPU
- 41 CCD
- 44 バッファ・メモリ
- 45 圧縮／伸張回路
- 51 透かし情報埋込回路
- 52 透かし情報読み出し回路
- 53 画質補正回路
- 61 メモリ・カード

【図1】

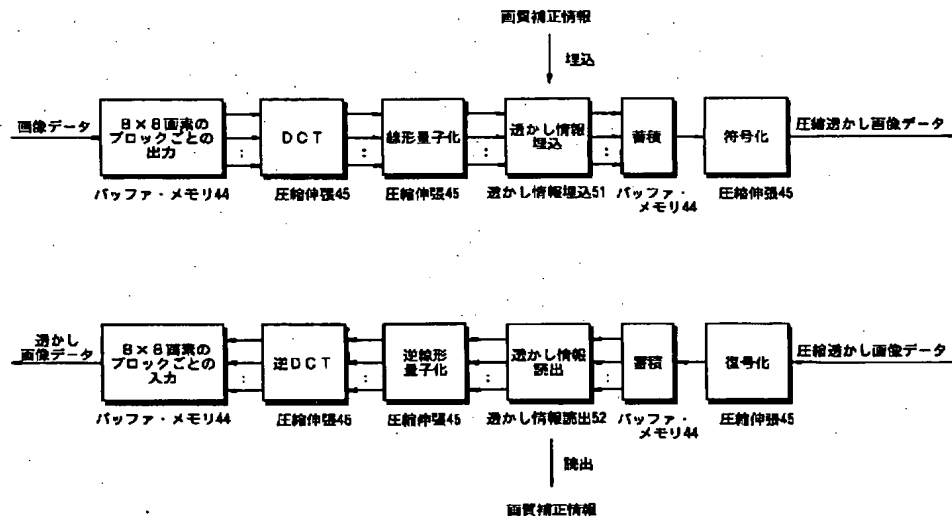


【図2】

画質補正情報

カメラ固有情報	<ul style="list-style-type: none"> 機種名 レンズ最小F値 レンズ焦点距離 測光方式 ストロボ光源
色管理情報	<ul style="list-style-type: none"> 階調カーブ特性 参照白色点の色座標値 原色の色座標値 色変換マトリックス係数 参照黒色点値と参照白色点値
撮影条件情報	<ul style="list-style-type: none"> 被写体距離 絞り値 露光値 ストロボ オン/オフ

【図3】



【図4】

